

**BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND**

BEST AVAILABLE COPY

**PRIORITY  
DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

EP 00/08698

REC'D 02 NOV 2000	
WIPO	PCT

10/069907

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung  
einer Patentanmeldung**

**Aktenzeichen:** 199 43 703:3

**Anmeldetag:** 06. September 1999

**Anmelder/Inhaber:** Dr. Holger Lausch,  
Jena/DE

**Bezeichnung:** Verfahren und Anordnung zur Erfassung,  
Analyse und Bewertung von Personenbe-  
wegungen und Rezeptionsverhalten

**IPC:** G 06 T 7/00

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ur-  
sprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 05. Oktober 2000  
Deutsches Patent- und Markenamt  
Der Präsident  
Im Auftrag

Jerofsky

## Verfahren und Anordnung zur Erfassung, Analyse und Bewertung von Personenbewegungen und Rezeptionsverhalten

### Beschreibung

5

10

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Anordnung zur Erfassung, Analyse und Rezeptionsverhalten in Abhängigkeit von visuell und audiovisuell vermittelten Botschaften. Sie ist vorzugsweise bestimmt für die Ermittlung der Werbewirksamkeit von Botschaften und Aktionen in Geschäften, Ladenstraßen, Einkaufspassagen, Terminals, Bahnhöfen, Tankstellen usw..

15

20

25

30

35

Zur Ermittlung der Effektivität von Werbemaßnahmen für Produkte und Dienstleistungen werden Sensoren (Infrarotsensoren, CCD u. a.) in geeigneten Anordnungen verwendet, um Personen beim Eintritt in einen und beim Austritt aus einem Werbebereich zu zählen sowie die Dauer ihres Aufenthalts im Werbebereich mehr oder weniger statistisch zu ermitteln. Ggf. kann auch das Kaufverhalten der Personen in Abhängigkeit von einer laufenden oder nicht laufenden Werbung durch die Ermittlung der tatsächlich gekauften Waren an Hand der Registrierungen der elektronischen Kassen am Ausgang eines Werbe- bzw. Kaufbereichs ermittelt werden. Alle Ergebnisse können in einem Rechner ausgewertet und so gewisse Rückschlüsse auf das Kaufverhalten der Rezipienten in Abhängigkeit von der Werbung geschlossen werden. Diese Methode ist jedoch in ihrer bisher praktizierten Form recht ungenau, weil bspw. ein anonymes Verweilen im Werbebereich noch nichts über die Beachtung der Werbung aussagt. Eine genaue Methode zur Bestimmung der Wahrnehmung von visuellen oder audiovisuellen Botschaften ist das sogenannte "eye tracking", bei dem die Bewegungen der Augen einer oder weniger Personen an Hand von geeigneten und geeignet angeordneten Sensoren festgestellt und registriert werden. Die Augen- und Pupillenstellung signalisiert die Wahrnehmung und Beachtung von Werbemitteln durch den jeweiligen Rezipienten, und über eine lange, mit Befragungen gekoppelte Analyseketten ist ein Zusammenhang zwischen der Wahrnehmung bzw. Beachtung der Werbung und dem Kaufverhalten des Rezipienten herstellbar. Diese Methode ist technisch sehr aufwendig, wenn man bedenkt, daß sich i. a. mehrere Rezipienten in einem Werbe- und

Kaufbereich aufhalten, wobei für jeden Rezipienten die Augenbewegung zu verfolgen wäre.

Die Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass ein definierter Raum in  
5 seiner Gesamtheit und in seinen Einzelheiten mit einer relativ hohen  
Frequenz und mit Hilfe mindestens eines passiven oder aktiven Sensors  
wiederholt erfaßt wird. Die Frequenz der Erfassung beträgt  
günstigerweise 7 bis 12 Hz. Der Sensor/ die Sensoren kann/ können als  
10 CCD-Kamera (passiv) oder Laser oder andere elektromagnetische oder  
akustische Wellen bzw. thermische Strahlen (aktiv und passiv)  
abgebende Sensoren ausgebildet sein. Er/ sie kann/ können an der Decke  
oder an den Seitenwänden des definierten Raumes angeordnet sein. Bei  
Verwendung eines elektromagnetischen oder akustischen oder  
15 thermischen Senders wird der Inhalt des Raumes in schneller Folge  
abgetastet und so ein Profil über dem Raumgrundriss einschließlich der  
im Raum befindlichen Objekte bzw. Subjekte aktiv erzeugt, während bei  
einer CCD-Kamera der Rauminhalt auf eine CCD-Matrix abgebildet  
wird, die für den Abbildungsprozess selbst passiv ist. In jedem Fall  
20 werden nicht nur alle Veränderungen im Raum und die Spuren der sich  
im Raum bewegenden Personen und Gegenstände von ihrem Eintritt in  
den Raum bis zu ihrem Austritt aus dem Raum registriert, sondern es  
werden auch die Drehungen und Wendungen, die Geschwindigkeiten  
und Verweildauern der einzelnen Objekte und Subjekte zeitabhängig  
25 erfaßt. Sich nicht bewegende Objekte werden zwar ebenfalls registriert,  
jedoch im weiteren Datenverarbeitungsverfahren ausgeschieden bzw.  
nicht berücksichtigt. Der Rauminhalt kann nach dem Einbildverfahren  
oder Zweibildverfahren (stereoskopisch) erfaßt werden. Ebenso ist es  
möglich, nicht nur Schwarz-weiß-Bilder, sondern auch farbige Bilder,  
30 und nicht nur optische, sondern auch mit Radio- oder Wärmestrahlen  
erzeugte Bilder auszuwerten. Auf diese Weise ist es auch möglich,  
Objekte und Subjekte nach Größe bzw. Geschlecht zu erfassen, so lange  
sie sich im definierten Raum befinden.

Zur Erfassung bzw. Identifizierung der im definierten Raum befindlichen  
35 bzw. sich bewegenden Objekte und Subjekte bedient man sich  
erfindungsgemäß der Mittel und Methoden der Bildverarbeitung. Aus

Grau- bzw. Farbwerten oder charakteristischen, vorzugsweise umschreibenden Vielecken, einschließlich Dreiecken, werden Schwerpunkte ermittelt, und aus deren zeitabhängigen Lageveränderungen das Bewegungsverhalten von Personen und Gegenständen abgeleitet. Zur Feststellung ihrer Anzahl, Positionen, Bewegungsrichtungen, Geschwindigkeiten, Verweildauern, Körperhaltungen und -drehungen sowie Blickrichtungen können auch differentielle Schwerpunkte gebildet werden, die unter Einbeziehung markanter Punkte oder Linien des Körpers, seiner Extremitäten, der Schultern und/oder des Kopfes von Personen in einem kartesischen Raumkoordinatensystem oder vektoriell verarbeitet werden. Das erfindungsgemäße Verfahren ermöglicht gegenüber den bekannten Verfahren auch eine höhere Zählgenauigkeit, weil die Zählung nicht entlang einer Schranke (Linie), sondern im Raum erfolgt.

Die Anordnung zur Erfassung von Zahlen und Bewegungen von Objekten und Subjekten in Abhängigkeit von dargebotenen Botschaften umfasst prinzipiell einen oder mehrere Sensoren oder Kameras (Kameramodule), die an der Decke und/oder den Seitenwänden eines definierten Raumes angeordnet sind, den Sensoren/ Kameras nachgeordnete Bildverarbeitungsmodule mit Socket-, Ethernet- bzw. aderen Datenfernübertragungsschnittstellen sowie Framegrabbern und einen Datenbankmodul (mit Socket- bzw. Ethernetschnittstellen). Die einzelnen Datenbankmodule können zur Datenfernübertragung mit einem zentralen Auswerte- und/oder Befehlsmodul verbunden sein, der die Ergebnisse aus den von den Sensoren gelieferten Signalen bildet und die in den definierten Räumen dargebotenen Botschaften beeinflussen und steuern kann. Jedem Sensor- bzw. Kameramodul ist ein Bildverarbeitungsmodul nachgeordnet, der jedes in den definierten Raum eintretende Objekt oder Subjekt erfasst und als solches identifiziert, auf Grund der wiederholten Abtastung oder Aufnahme des Raumes und seines Inhaltes die Spur des Objektes/ Subjektes, seine Bewegungen im und durch den Raum bis zum Verlassen des Raumes in oben genannter Weise erfasst und auswertet und die so gewonnenen Ergebnisse an den Datenbankmodul weitergibt. Dabei kann ein

Datenbankmodul zu mehreren Sensor- und Bildverarbeitungsmodulen gehören.

Im Verhältnis zwischen der Bildverarbeitung und der statistischen  
5 Datenbank kann der Bildverarbeitungsmodul beständig eine Vielzahl  
von Daten generieren, mit deren Analyse im Datenbankmodul wahlweise  
bzw. gleichzeitig Kundenströme und Rezeptionenverhalten der Kunden  
quantifiziert und qualifiziert erhalten werden können. Gegebenenfalls  
kann der Bildverarbeitungsmodul auf Anforderung der Bildprojektion  
10 bei Werbedisplays bei jedem neuen Werbespot gestartet werden. Im  
vorstehend beschriebenen ersten wie im zweiten Fall ist die zeitbezogene  
und spotbezogene Analyse des Rezeptionenverhaltens möglich. Im  
vorgenannten zweiten Fall ist im ganzen nur eine spotbezogene Analyse  
des Rezeptionenverhaltens durchführbar. Sofern der Spot aber in  
15 Intervalle zerlegt werden kann, ist wiederum eine zeit- und  
sequenzbezogene Analyse möglich.

Die Erfindung wird nachstehend an Hand der schematischen Zeichnung  
näher erläutert. Es zeigen:  
20 Fig. 1 eine Passage mit drei definierten Räumen,  
Fig. 2 den Einfluss der Zentralperspektive der Kamera auf den erfassten  
Raum,  
Fig. 3 eine Abbildung eines Rezeptionsraumes auf die CCD-Matrix einer  
Kamera,  
25 Fig. 4 den grundsätzlichen Aufbau einer erfindungsgemäßen Anordnung  
und  
Fig. 5 die Verbindung mehrerer erfindungsgemäßer Anordnungen mit  
einer Zentrale zur Auswertung und Befehlsgabe.

30 In Fig. 1 befinden sich unterschiedliche Objekte und Subjekte  
(Rezeptoren)  $r$  mit unterschiedlichen Bewegungen und  
Bewegungsrichtungen in definierten Rezeptionsräumen  $w_1$  bis  $w_3$  einer  
Passage  $p$ . An einer Seitenwand  $s$  des Rezeptionsraumes  $w_3$  ist ein  
Display  $d$  angeordnet. Jedem Rezeptionsraum  $w_1$  bis  $w_3$  ist ein  
35 Kameramodul  $c_1$  bzw.  $c_2$  bzw.  $c_3$ , der nach einem vorgegebenen  
Zeitregime den Inhalt seines Rezeptionsraumes erfasst und an eine nicht

dargestellte Auswerteeinrichtung weitergibt. Dadurch ist es möglich, die Bewegungen, Körperdrehungen, Kopf- und Armbewegungen und die Stillstände der Rezipienten  $r$  zu erfassen und daraus auf die Beachtung der Werbebotschaften des Displays zuschließen.

5

Fig. 2 stellt wieder einen unter einem Sensormodul  $c$  befindlichen Rezeptionsraum  $w$  dar, der an einer Seitenwand  $s$  ein Display  $d$  aufweist. Im Rezeptionsraum  $w$  befinden sich verschiedene Rezipienten  $r$ , die sich in verschiedenen Richtungen bewegen bzw. an bestimmten Stellen  
10 verharren. Ein durch einen gerissenen Linienzug  $l$  umgrenzter Raum verdeutlicht, dass nur die in diesem Raum befindlichen Objekte bzw. Subjekte  $r$  vollständig erfasst werden, dass also die Grundrissflächen Rezeptionsräume sich auf Grund der Zentralperspektive der optischen  
15 Abbildung sich überlappen müssen, damit alle Rezeptoren hinsichtlich ihrer Bewegungen vollständig bis zu einer Höhe von ca. 2m erfasst werden können.

In Fig. 3 ist eine CCD-Matrix  $m$  eines Sensormoduls  $c$  mit hinreichender Auflösung dargestellt, auf dem sowohl die feststehende Seitenwand  $s$  mit  
20 dem Display  $d$  als auch die Rezipienten  $r$  als Pixelhaufen  $a_i$  mit Grauwerten dargestellt sind, die sich auf Spuren  $b_i$  bewegen. Dabei sind mehrere Aufnahmen übereinander gelegt, die mit einer Frequenz von beispielsweise 24 bis 30 Hz angefertigt worden sind und von denen  
25 bspw. jede vierte bzw. zweite zur Auswertung benutzt werden soll. Es ist deutlich erkennbar, dass der dem Pixelhaufen  $a_1$  entsprechende Rezipient sich mit einer größeren Geschwindigkeit bewegt hat als die den Pixelhaufen  $a_2$ ,  $a_3$ ,  $a_4$ , von denen nur der dem Pixelhaufen  $a_3$  entsprechende Rezipient sich dem Display zugewandt hat. Erkennbar ist  
30 aber auch, dass die den Pixelhaufen  $a_2$ ,  $a_3$ ,  $a_4$  entsprechenden Rezipienten sich zu unterschiedlichen Zeiten mit stark unterschiedlichen Geschwindigkeiten bewegt haben, wobei der dem Pixelhaufen  $a_3$  entsprechende Rezipient sein Interesse an der Display-Botschaft noch  
35 durch eine spürbare Verringerung der Geschwindigkeit erkennen lässt. Der dem Pixelhaufen  $a_5$  entsprechende, sich auf der Spur  $b_5$  bewegend Rezipient tangiert den abgebildeten definierten Raum nur.

In Fig. 4 sind ähnlich wie in Fig. 1 drei Sensormodule c1, c2, c3 dargestellt, denen drei Bildverarbeitungsmodule p und ein gemeinsamer Datenbankmodul n nachgeordnet sind. Die Bildverarbeitungsmodule p erzeugen konstant eine Vielzahl von Daten, durch deren Analyse im  
5 Datenbankmodul n die Anzahl und das Verhalten der Kunden zeitabhängig erscheinen läßt. Anstatt räumlich getrennt können die Sensormodule c und die Bildverarbeitungsmodule p auch zu einer Einheit zusammengefasst sein.

10 Fig. 5 Modulgruppen g1, g2, g3, g4 von 1, 2, 3, 4 Kamera- und Bildverarbeitungsmodulen. Zu jeder Modulgruppe g1, g2, g3, g4 gehört ein Datenbankmodul n1, n2, n3, n4, die mit einem zentralen Auswertungs- und ggf. Steuerungsmodul z verbunden sind, an den sie ihre Daten weitergeben und der sie ggf. spotabhängig steuert.

15

---

BEST AVAILABLE COPY

1/4

BEST AVAILABLE COPY

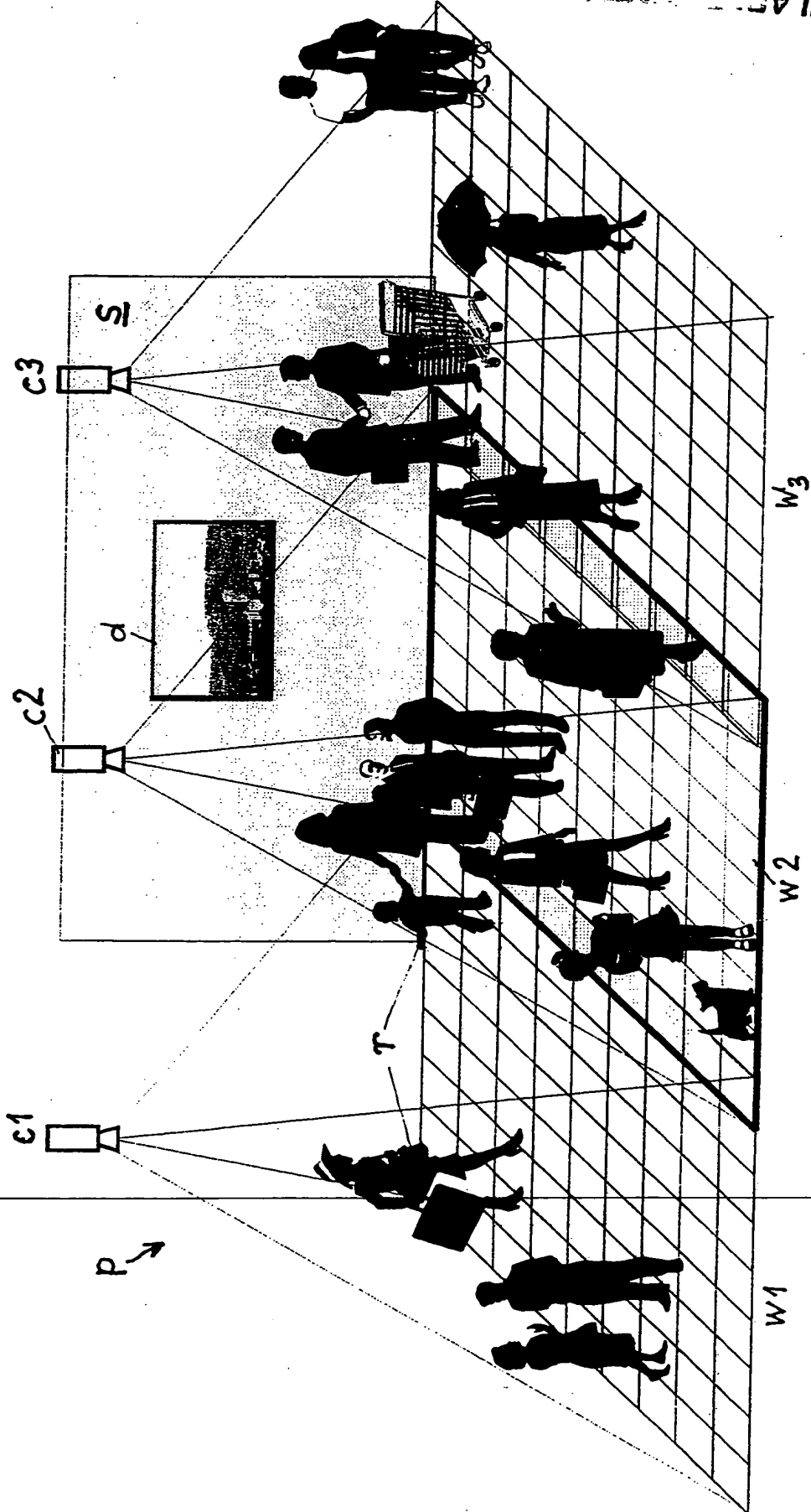


Fig. 1



BEST AVAILABLE COPY

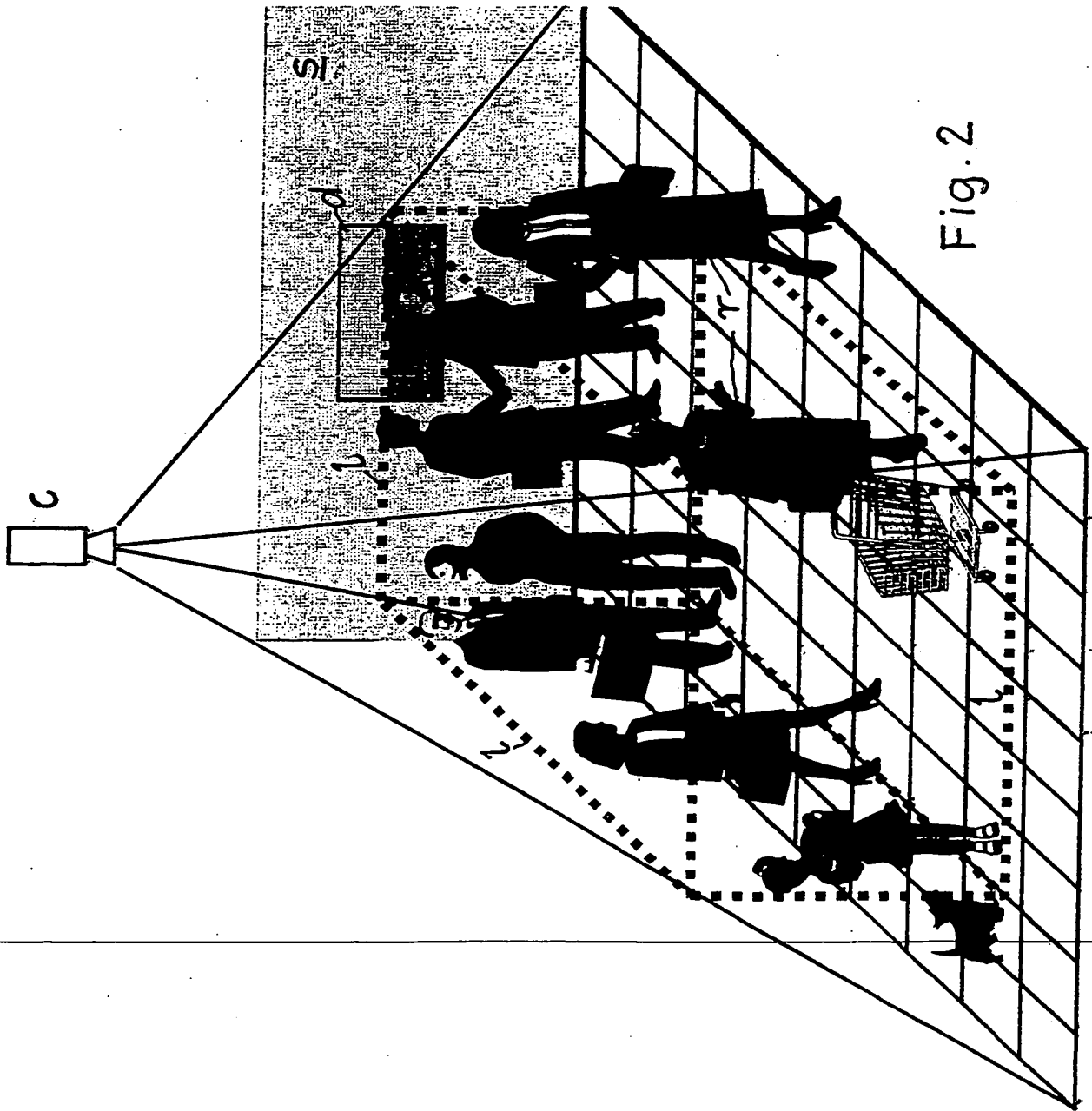


Fig. 2

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**